

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-255085

(P2001-255085A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テコード(参考)
F28D 15/02	102	F28D 15/02	102A 5E322
			F 5H031
			L
	101		101H
15/06		H01M 10/50	
審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-76317(P2000-76317)

(22)出願日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 綿引 直久

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(72)発明者 平沼 健

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変コンダクタンスヒートパイプ

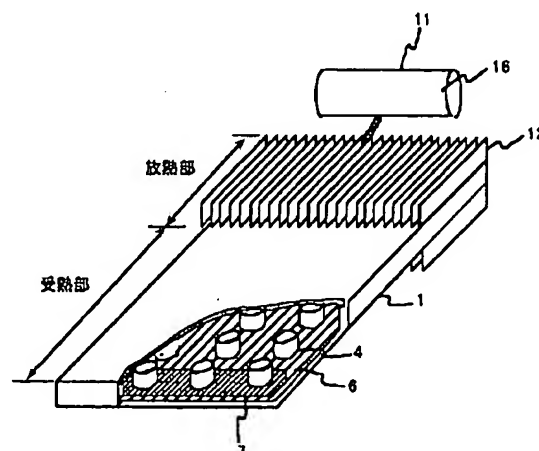
(57)【要約】

【課題】モジュール運転時の電池のジュール発熱を効率よく除熱する。

【解決手段】電池のジュール発熱を電池側面から除熱する方式として、コンテナをモジュール内に縦置きに設置する。コンテナの形状は薄型の平板とし、コンテナの内面は全面に毛細管体を装着する。また、コンテナは、耐圧構造として、内部に複数の支柱体を設ける。

【効果】平板型コンテナの薄型化により、平板型VCHPは従来の円筒型VCHPに比べ、モジュール内の同一スペースにおいて熱輸送量を多くでき、モジュール内のジュール発熱をモジュール外に効率良く放熱できる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】電力貯蔵用電池モジュール内に取り付けられ、受熱部と放熱部とを有し、内部に熱媒体を封入して熱輸送を行う可変コンダクタンスヒートパイプにおいて、コンテナの受熱部をモジュール内に縦置きに装着し、コンテナの形状を薄型の平板としてコンテナ内部に支柱体を設けた可変コンダクタンスヒートパイプ。

【請求項2】請求項1記載の該コンテナの内面全面に毛細管体を具備したことを特徴とする可変コンダクタンスヒートパイプ。

【請求項3】請求項1記載の該支柱体の形状を円筒または角柱形とし、支柱体の配列を正正方配列または千鳥配列とした可変コンダクタンスヒートパイプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電力貯蔵用電池モジュールの運転温度を制御する可変コンダクタンスヒートパイプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】電力貯蔵用電池モジュール（以下、モジュールと略記）内に装着した可変コンダクタンスヒートパイプ（以下、Variable Conductance Heat Pipes : VCHPと略記）は、特開平10-055827号には、電池底部に円筒型のコンテナ（ヒートパイプ）と均熱板を水平（底置き）に装着して、電池のジュール発熱を電池底部からモジュール外へ熱輸送していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、電池のジュール発熱を電池底部からモジュール外に除熱する方式であり、電池底部から除熱する方式は、電池側面（電池の高さ方向全領域）から除熱する方式に比べ、除熱効率が劣る問題があった。

【0004】本発明は、以上の問題点を鑑みてなされたもので、従来の円筒型に比べ、モジュール内の同一スペースにおいてヒートパイプの熱輸送量を多くできる可変コンダクタンスヒートパイプを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、電池のジュール発熱を電池側面から除熱する方式として、コンテナをモジュール内に縦置きに設置する。コンテナの形状は薄型の平板とし、コンテナの内面は全面に毛細管体を装着する。また、コンテナは、耐圧構造として、内部に複数の支柱体を設ける。

【0006】本発明によれば、支柱体の形状を円筒または角柱形とし、支柱体の配列を正正方配列または、千鳥配列とした。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0008】図1は、本発明の平板型VCHPの模式図である。

【0009】平板型VCHPは、受熱部と放熱部及びガス溜め容器11からなり、受熱部と放熱部からなるヒートパイプ容器をコンテナ1と呼ぶ。

【0010】コンテナ1の内部構造は、毛細管体6と複数の支柱体4からなる。コンテナ1内には、熱輸送するための熱媒体7を充填する。

【0011】毛細管体6の役割は、コンテナ1の受熱部で蒸発した熱媒体7が放熱フィン12を備えた放熱部で凝縮し、凝縮した熱媒体7が重力と毛細管現象によって再び受熱部に帰還させるためである。尚、放熱フィン12は、自然対流による空冷用である。

【0012】ガス溜め容器11内には、ガス16を封入するが、ガス封入の目的は、ヒートパイプ作動時に熱媒体の蒸気とガスとの境界を存在させるためである。この境界の存在によって、放熱の開始温度を人為的に制御できる。ガスは、非凝縮性ガスが望ましく、一般に不活性ガス（アルゴン、窒素）等を用いる。

【0013】VCHPの放熱開始温度は、ガス溜め容器11内に充填するガス圧によって決まる。例えば、放熱の開始温度を320℃とした後に、320℃から340℃に変更したい場合には、ガスの封入圧を初期の設定値よりも加圧すればよく、逆に320℃から300℃に変更したい場合には、ガスの封入圧を初期設定値から減圧すればよい。

【0014】図2は、本発明の平板型VCHPの内部構造図である。

【0015】コンテナは、2枚の平板材2と、縦横の枠材5の計4本で平板型を構成する。

【0016】コンテナの内部構造は、平板材2を補強するための複数の支柱体4と毛細管体7からなる。モジュールの運転温度は300～350℃であるので、コンテナの材質には、ステンレス鋼やアルミニウム等を用いる。

【0017】ヒートパイプの熱媒体として、例えば、ビフェニールとジフェニールエーテルの混合液を用いる場合、約400℃での蒸気圧は約1MPa（絶対圧）であり、コンテナはこの蒸気圧に耐えられなければならない。しかし、1MPaの内圧に耐えられる平板型のコンテナは、平板材の肉厚を厚くする以外に補強材無しでは実用上、無理である。

【0018】そこで、平板型コンテナ内には、補強用の複数の支柱体を設けた。例えば、平板材の板厚を2mmを用いた場合、平板材が変形せずに1MPaの内圧にステンレス鋼板が耐えるには、ステンレス鋼板の許容引張り応力値から、支柱体の間隔を36mm以下として支柱体を配置する。

【0019】図3は、支柱体の配置を正正方配列とした場合の平板材2及び毛細管体で、図4は、図3の応用とし

て、支柱体の配置を千鳥配列とした場合の平板材2及び毛細管体で、同一面積において千鳥配列は、正方配列に比べ平板材の強度を増加できる。

【0020】コンテナの組み立て手順は、まず、平板材2と枠材5に毛細管体を取り付ける。毛細管体には、ここではメッシュやウィック等を例にするが、この他、平板材及び枠材の内面を直接、機械加工、放電加工、焼結加工、植毛加工するなど毛細管現象を促進させる方策でもよい。図2では、ステンレス鋼のメッシュ6を平板材の内面及び枠材の内面にスポット溶接で取り付け、メッシュを平板材の内面全面に装着することで、コンテナの放熱部で凝縮した熱媒体を重力とメッシュの毛細管現象とともに、安定にかつ均一にコンテナの受熱部に帰還できる。

【0021】次にメッシュを取り付けた2枚の平板材2の間には、複数の支柱体4を入れ、平板材の枠部4箇所に枠材5を組み込む。図5は、2枚の平板材の間に、支柱体4を組み込んだ状態図である。また、図6は、2枚の平板材の間に、枠材5を組み込んだ状態図である。支柱体の外形は、円筒形または角柱形を用い、平板材に組み込む支柱体は、上下それぞれに段差を設けている。この段差は、平板材と支柱体の位置ずれの防止のためである。また、2枚の平板材の間に支柱体を組み込み状態は、図3に示したように、接合前に平板材よりも支柱体の段差を低くする。これは、溶接後の平板材の熱変形を抑制するためである。平板材2と支柱体4、平板材2と枠材5は、溶接またはろう接等によって接合する。

【0022】溶接後のコンテナ内は、支柱体によって、均一なギャップで空間を構成できる。この構造により、熱媒体の蒸気は、ヒートパイプ作動時に縦横自在に飛散できる。

【0023】コンテナの厚みは、例えば、平板材の板材の厚みを2mmとし、支柱体の高さを6mmとすると僅か10mmであり、結果としてコンテナは薄型にできる。また、平板材の板材の厚みや支柱材の高さ及び支柱体の間隔等の値を小さくすることにより、コンテナの厚みを10mm以下でも製作可能である。コンテナを薄型化することにより、モジュール内へのコンテナの挿入が容易となる。

【0024】コンテナの上部には、ガス溜め容器11と導通管10や熱媒体の注入管9を設ける。ガス溜め容器11は、コンテナの上部の導通管10と溶接等で接続する。

【0025】熱媒体は、コンテナ上部の注入管9から適

量を注入する。

【0026】ガス溜め容器内へのガスの封入は、ガス注入管12より所定圧を注入する。尚、注入後は、注入管12を封じ切る。

【0027】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0028】図7は、他のコンテナ内部の構造として、棒形の支柱体15を用い、支柱体の側面には熱媒体の蒸気が重力方向に対して直角方向にも飛散できるように貫通孔8を設けている。2枚の平板材には、図8に示すように、棒形の支柱体を平板材に組み込むためのスリット14（切り込み）を設けている。図9は、2枚の平板材2で棒形の支柱体15を組み込んだ状態である。

【0029】棒形の支柱材を用いたコンテナの製作は、円筒形または角柱形の支柱体を用いたコンテナの製作の場合に比べ、支柱体と平板材との接合の工程を簡略化できる効果がある。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、平板型コンテナの薄型化により、平板型VCHPは従来の円筒型VCHPに比べ、モジュール内の同一スペースにおいて熱輸送量を多くでき、モジュール内のジュール発熱をモジュール外に効率良く放熱できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平板型VCHPの模式図。

【図2】本発明の平板型VCHPの構造図。

【図3】支柱材の配置を正方配列した平板材及び毛細管体の構造図。

【図4】支柱材の配置を千鳥配列した平板材及び毛細管体の構造図。

【図5】2枚の平板材の間に支柱体を組み込んだ断面図。

【図6】2枚の平板材の間に枠材を組み込んだ断面図。

【図7】他の実施例の棒形の支柱体の構造図。

【図8】他の実施例でスリットを設けた平板材の構造図。

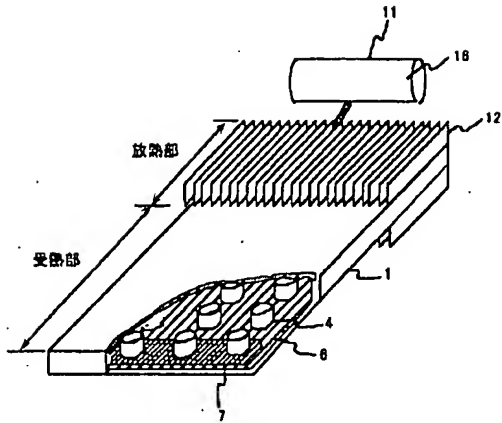
【図9】他の実施例で2枚の平板材の間に支柱体を組み込んだ断面図。

【符号の説明】

1…コンテナ、2…平板材、3…孔、4…支柱体、5…枠材、6…毛細管体、7…熱媒体、8…貫通孔、9…熱媒体注入管、10…導通管、11…ガス溜め容器、12…ガス注入管、13…放熱フィン、14…スリット、15…棒形支柱体、16…封入ガス。

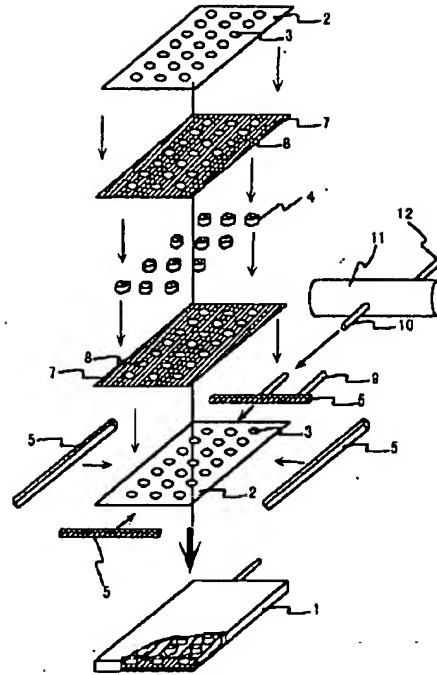
【図1】

図 1



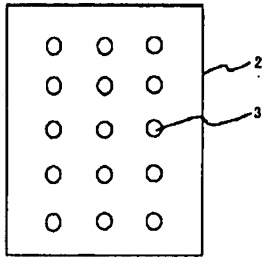
【図2】

図 2



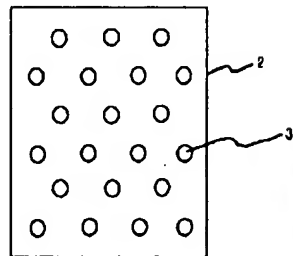
【図3】

図 3



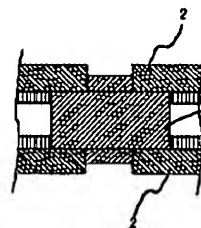
【図4】

図 4



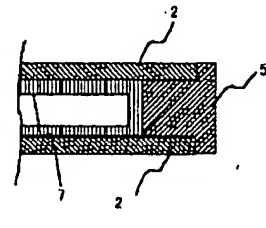
【図5】

図 5



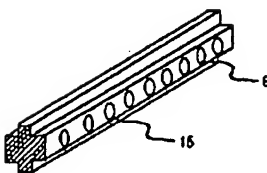
【図6】

図 6



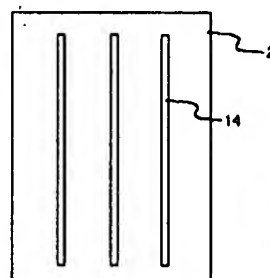
【図7】

図 7



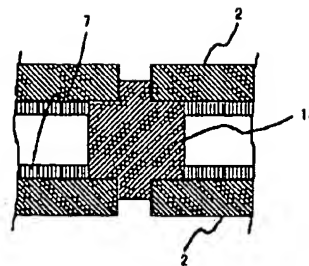
【図8】

図 8



【図9】

図 9



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード(参考)

H01M 10/50

H05K 7/20

R

H05K 7/20

F28D 15/02

105C

(72)発明者 床井 博見

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株
式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(72)発明者 野家 明彦

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株
式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

Fターム(参考) 5E322 AA01 DB09 FA01

5H031 AA09 KK01